

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281634

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/36
H04N 5/66

(21)Application number : 2000-099242

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.03.2000

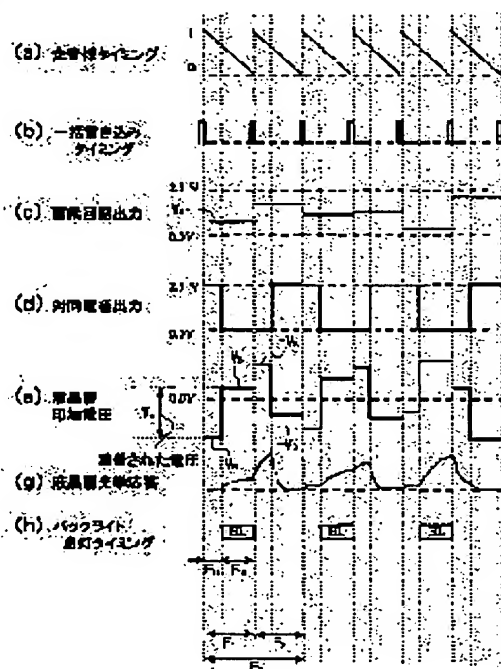
(72)Inventor : MIURA KIYOSHI
MORI HIDEO
MUNAKATA HIROHIDE

(54) METHOD FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display an image with a proper gradation by resetting the preceding display state even with a simple circuit configuration.

SOLUTION: As shown in Fig. 1(d), the method for driving a liquid crystal panel relating to this invention is to display an image with a gray scale in accordance with a data voltage VD by applying a data voltage VD to the liquid crystal, and a reset voltage VR, to be applied directly before the data voltage VD, is defined as the one of overlapping a certain voltage Vα on the data voltage VD. Such a reset voltage VR can be applied without arranging a dedicated element, thus an image with a proper gray scale can be obtained.



[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/133	5 6 0	C 0 2 F 1/133	5 6 0 2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20	6 2 3	C 0 9 G 3/20	6 2 3 C 5 C 0 0 6
	6 7 0		6 7 0 K 5 C 0 5 8
	3/36		5 C 0 8 0
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号	特願2000-99242 (P2000-99242)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成12年3月31日 (2000. 3. 31)	(72) 発明者	三浦 聖志 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72) 発明者	森 秀雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫 (外1名)

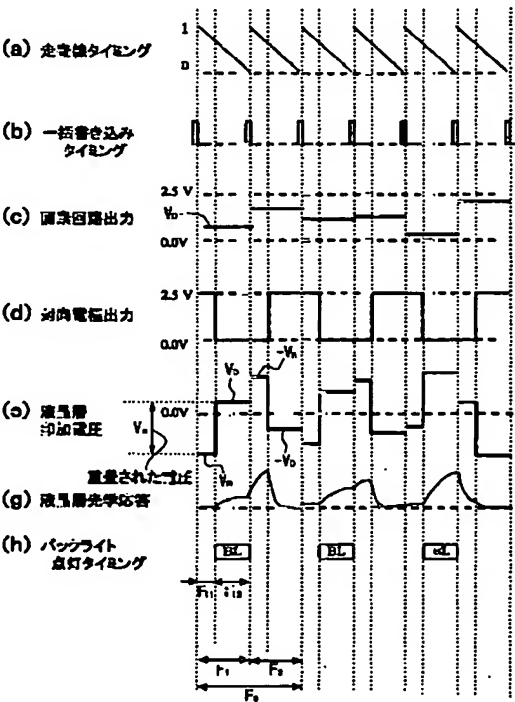
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶素子の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な回路構造でありながら、液晶の前表示状態のリセットを行い、適正階調の画像を表示する。

【解決手段】 本発明に係る液晶パネルの駆動方法は、図1(d)に示すように、液晶にデータ電圧 V_D を印加して該データ電圧 V_D に応じた階調の画像を表示させるものであるが、該データ電圧 V_D の直前に印加するリセット電圧 V_R は、該データ電圧 V_D に一定電圧 V_a を重ねさせたものとする。かかるリセット電圧 V_R の印加は、専用の素子を設けなくても可能であり、これにより、適正階調の画像を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電極の間に配置された液晶にリセット電圧を印加して該液晶のリセットを行った後、データ電圧を印加して該液晶に所望の階調を表示させる、液晶素子の駆動方法において、
前記リセット電圧は、前記データ電圧に一定電圧を重畳した電圧である、ことを特徴とする液晶素子の駆動方法。

【請求項2】 前記液晶がスメクチック液晶である、ことを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項3】 前記液晶が、電圧が印加されていない状態ではほぼ0%の透過率を示し、電圧が印加された場合には印加電圧の大きさに応じて透過率が連続的に緩やかに変化し、該透過率の変化の割合は、印加電圧が一の極性の場合に大きくて他の極性の場合は小さい、ことを特徴とする請求項2に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項4】 前記データ電圧に重畳される一定電圧は、前記液晶が最大透過率を達成する電圧と絶対値がほぼ等しくて極性が異なる電圧である、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項5】 前記データ電圧に重畳される一定電圧は、前記液晶素子の環境温度に応じて調整される、ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項6】 前記データ電圧を印加した後の液晶素子に対して光を照射する、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項7】 前記データ電圧を前記液晶に印加する時間は、前記液晶素子の環境温度に応じて調整される、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項8】 前記リセット電圧及び前記データ電圧を印加した後に、これらの電圧と絶対値がほぼ等しくて極性が異なる電圧を順次前記液晶に印加する、ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【請求項9】 前記リセット電圧及び前記データ電圧を順次印加することによって複数の画像を順次表示すると共に、照射する光の色を前記画像の表示に合わせて変えることにより、表示される画像をカラー画像として認識させる、ことを特徴とする請求項6乃至8のいずれか1項に記載の液晶素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットパネルデ

ィスプレイ、プロジェクションディスプレイ、プリンター等に用いられる液晶素子の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】(1) 液晶を利用して種々の情報を表示する液晶パネル(液晶素子)としては、ネマチック液晶やカイラルスメクチック液晶を用いたものがある。このうち、カイラルスメクチック液晶は、ネマチック液晶に比べて応答速度が速い等の利点を有することから、今後の幅広い利用が期待されている。以下、この事柄について詳細に説明する。

【0003】従来、最も広範に用いられていた液晶としてはツイステッドネマチック(Twisted Nematic)液晶がある。この液晶は、「エム・シャット(M. Schadt)とダブリュー・ヘルフリッチ(W. Helfrich)著、Applied Physics Letters、第18巻、第4号(1971年2月15日発行)、第127頁から128頁」に開示されており、TFTなどのスイッチング素子と組み合わせてアクティブマトリクス型液晶パネルに使用されている。この液晶パネルの場合、クロストークの問題がなく、生産技術の進歩に伴って10～17インチクラスのものが高い生産性で生産されている。

【0004】ところで、上述のツイステッドネマチック液晶には、応答速度が遅く、視野角が狭いという問題があった。

【0005】なお、応答速度の問題を解決するものとしてOCBモードがあり、視野角を改善するものとしてインプレインスイッチング(In-Plane Switching)モードや、垂直配向(Vertical Alignment)モードがあるが、十分とは言えない。

【0006】このような従来型のネマチック液晶パネルの欠点を改善するものとして、双安定性を示すカイラルスメクチック液晶を用いたパネルがクラーク(Clark)およびラガウェル(Lagerwall)により提案されている(特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書)。この双安定性を示す液晶としては、一般にカイラルスメクティックC相を示す強誘電性液晶が用いられている。この強誘電性液晶は、自発分極により反転スイッチングを行うため、非常に速い応答速度が得られる上にメモリー性のある双安定状態を発現させることができる。さらに視野角特性も優れていることから、高速、高精細、大面積の表示素子あるいはライトバルブとして適していると考えられる。

【0007】また、最近では、チャンダニ、竹添らによって、3安定性を示す反強誘電性液晶が提案されている(Japanese Journal of Applied Physics 第27巻、1988年L729頁)。この反強誘電性液晶も、強誘電性液晶と同様に自発分極により反転スイッチングを行うため、非常に速

い応答速度が得られる。

【0008】(2) このように応答速度が速い等の利点を有するカイラルスメクチック液晶であるが、階調画像を表示するためのものとして、ヒステリシスが小さく、階調表示に有利な特性を有するV字型応答特性のものが最近発見されている（たとえば、ジャパニーズ ジャーナル オブ アプライド フィジックス (Japanese Journal of Applied Physics) 第36巻、1997年、3586頁）。

【0009】そして、このタイプの液晶をアクティブマトリクス型の液晶素子に用い、高速のディスプレイを実現しようという提案もされている（特開平9-50049号公報）。

【0010】(3) なお、近年は、このような液晶パネルによる動画像表示が望まれている。以下、この点について説明する。

【0011】動画像を液晶パネルにて表示する場合、表示する画像（静止画像）を各フレーム期間毎に変化させる手法を取るが、そのような画像変化が常に認識されてしまうと、画像変化の過渡状態までもが認識されることとなって、動画の画質が悪くなってしまう。そこで、このような問題を解決する方法として、液晶パネルが静止画像の表示を完了している期間においてのみバックライトを点灯する手法が取られている。

【0012】(4) 一方、上述のような液晶パネルで階調画像を表示しようとした場合、液晶のヒステリシスという問題がある。以下、この点について説明する。

【0013】このヒステリシスとは、例えば、あるフレーム期間で50%の階調状態を実現しようとして所望の電圧を印加しても、前フレーム期間の表示階調の影響を受け、50%の表示階調を実現できないという現象である。

【0014】従来の液晶パネルでは、このような問題を解決するために、各フレーム期間毎にリセット電圧が印加されていた。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の液晶パネルでは、図14に符号 V_R で示すように、リセット電圧として固定された値（図では0V）の電圧が印加されていた。そのためには、共通電位であるリセット電圧を各画素に書き込むための配線やスイッチング素子が必要となり（図15の符号30～32参照）、回路が複雑化するという問題があった。

【0016】一方、上述のようなスメクチック液晶の場合にリセット電圧を0Vとすると、黒表示を続ける画素では、図16(b)に示すように、電圧が印加されない状態が続いてしまい、その画素における液晶の透過率-電圧特性が、他の画素における液晶の透過率-電圧特性（例えば、白表示を続けた液晶の特性）と異なってしまい（図17参照）、液晶パネル全体で表示した階調画像

が、表示しようとする画像と異なってしまいう（いわゆる画像の焼き付きを生じてしまう）という問題があった。

【0017】さらに、フィールドシーケンシャル方式を用いてフルカラー画像を表示しようとした場合、前のフレーム期間で表示した情報の一部が表示されてしまい、表示しようとする色と実際に表示される色とが異なってしまいう（色再現性が悪い）という問題があった。

【0018】そこで、本発明は、リセット電圧を印加するための専用の素子を設けなくとも液晶をリセットして適正な階調画像を表示する、液晶素子の駆動方法を提供することを目的とするものである。

【0019】また、本発明は、画像の焼き付きを防止した液晶素子の駆動方法を提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、一対の電極の間に配置された液晶にリセット電圧を印加して該液晶のリセットを行った後、データ電圧を印加して該液晶に所望の階調を表示させる、液晶素子の駆動方法において、前記リセット電圧は、前記データ電圧に一定電圧を重畳した電圧である、ことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図6を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0022】まず、本実施の形態にて駆動される液晶素子の構成について図2及び図3を参照して説明する。

【0023】図2は、本発明が適用されて駆動される液晶素子の回路構成の一例を示す等価回路図であり、該液晶素子 P_1 は、液晶1と、該液晶1を挟み込むように配置されて該液晶1に電圧を印加する一対の電極2a、2bと、を少なくとも備えている。そして、この液晶素子 P_1 に対向する位置には、該液晶素子 P_1 を照明するためのバックライト装置（不図示）が配置されている。

【0024】なお、液晶素子としては図2や図4に示すようなアクティブマトリクス型のものが好ましい。ここで、図中の符号3は、各画素毎に配置された第1のスイッチング素子3を示し、符号4は、第1のスイッチング素子3のゲートに接続されたゲート線を示し、符号5は、第1のスイッチング素子3のソースに接続された信号線を示す。また、符号6は第1の保持容量、符号7は第1のバッファ回路、符号8は第2のスイッチング素子、符号9は第2のバッファ回路、符号10は、第2のスイッチング素子8に接続されて該素子のオン/オフ用の信号を印加する共通制御線、符号11は対向電極電位、符号12は共通電位をそれぞれ示す。なお、共通制御線10は各画素の第2のスイッチング素子8に接続されていて、全ての素子8を一括でオン/オフするようになっている。

【0025】また、液晶1としては、スメクチック液

晶、具体的には図3に示すような透過率－電圧特性のものを挙げることができる。すなわち、電圧が印加されていない状態ではほぼ0%の透過率を示し、電圧が印加された場合には（その印加電圧の極性が正負いずれであっても）印加電圧の大きさに応じて透過率が連続的に緩やかに変化し、該透過率の変化の割合は、印加電圧が一の極性の場合に大きくて他の極性の場合に小さい液晶（すなわち、一の極性の電圧を印加した場合には透過率 T が大きく変化し、他の極性の電圧を印加した場合にはほとんど変化せずにはほぼ0%である液晶）を挙げることができる。

【0026】さらに、バックライト装置は、LED、短残光の冷陰極管が好ましいが、これに限定されるものではない。

【0027】次に、本発明に係る液晶素子の駆動方法の一実施の形態について、図1を参照して説明する。

【0028】本発明に係る液晶素子を駆動するに際しては、まず、リセット電圧 V_R を前記一対の電極2a、2bを介して液晶1に印加し、液晶1の前表示状態のリセットを行う。

【0029】次に、データ電圧 V_D を液晶1に印加して、液晶1に所望の階調を表示させる。その後（液晶1にデータ電圧 V_D を印加した後）バックライト装置を点灯し、液晶素子 P_1 に光を照射する。このような電圧を全ての画素について行うことによって液晶素子 P_1 には画像が形成され、該形成された画像はバックライト装置の点灯によって認識可能となる。

【0030】なお、かかる電圧印加並びにバックライト装置の点灯は一定期間単位（フレーム期間単位）で繰り返し行われる。また、表示する画像は、フレーム期間毎に変化させることによって動画として認識される。

【0031】ところで、本実施の形態においては、リセット電圧 V_R としては、データ電圧 V_D に一定電圧 V_α を重ねた電圧（以下、適宜“重畳電圧 V_α ”という）が用いられる。また、リセット電圧 V_R は、液晶材料を印加された電圧に対応したほぼ同一の状態にせしめる電圧とすれば良い。

【0032】本明細書においてデータ電圧 V_D とは、所望階調を表示させるために液晶1に印加される電圧を意味し、表示階調に応じて規定される電圧である。

【0033】図3に示す特性の液晶1を用いる場合、重畳電圧 V_α としては、該液晶が最大透過率を達成する電圧と絶対値がほぼ等しくて極性が異なる電圧（図3に示す例では、“最大透過率を達成する電圧”が+2.5Vであるため、“絶対値が同じで極性が異なる電圧”とは-2.5Vとなる）を使用すれば良い。その他の液晶の場合、重畳電圧 V_α は、そのスイッチングスピードに応じて適宜選択すれば良い。また、この重畳電圧 V_α の値は、環境温度に応じて変化させても良い。

【0034】データ電圧 V_D を前記液晶1に印加する期

間（図1に符号 F_{12} で示す期間）の長さは、環境温度に応じて変化させても良い。

【0035】バックライト装置の点灯は、全ての画素にデータ電圧 V_D が印加されて、液晶応答がある程度進行した時点で行うと良い。

【0036】ところで、前記リセット電圧 V_R 及び前記データ電圧 V_D を印加した後に（図1においては符号 F_2 で示す期間）、これらの電圧 V_R 及び V_D と絶対値がほぼ等しくて極性が異なる電圧を順次前記液晶1に印加すると良い。すなわち、リセット電圧 V_R を印加した期間だけ、該リセット電圧 V_R とは極性が逆で絶対値がほぼ等しい電圧 $-V_R$ を印加し、データ電圧 V_D を印加した期間だけ、該データ電圧 V_D とは極性が逆で絶対値がほぼ等しい電圧 $-V_D$ を印加すると良い。これにより、液晶1に印加される電圧が交流化され、液晶1のDC劣化が防止される。

【0037】さらに、本発明に係る液晶素子を、いわゆるフィールドシーケンシャル方式で駆動しても良い。すなわち、図8に示すように、前記リセット電圧 V_{R1} 、 V_{R2} 、 V_{R3} 及び前記データ電圧 V_{D1} 、 V_{D2} 、 V_{D3} を交互に順次印加して複数の画像を順次表示し（同図(g)参照）、該画像の表示に合せて、照射する光の色を変える（同図(h)参照）ことにより、各画像を各色画像として認識させ、人間の目の残像現象を利用し、それらの画像を混色させてフルカラー画像として認識されるようにしても良い。

【0038】次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0039】本実施の形態によれば、リセット電圧 V_R としては、データ電圧 V_D に一定電圧 V_α を重ねさせた電圧 V_R を用いるため、従来のような固定のリセット電圧を用いる場合に比べて回路構造を簡単にできる。換言すれば、本実施の形態に係る駆動方法で液晶素子を駆動した場合、リセット電圧を印加する専用の素子を設けなくとも各画素の液晶1をリセットでき、その結果、各フレーム期間において、前表示状態の影響を受けていない適正な階調の画像を表示でき、画像の表示品質が向上される。

【0040】また、従来装置のようにリセット電圧が固定されていると、表示する階調によっては液晶の透過率－電圧特性が変化してしまつて（図16及び図17参照）、液晶素子全体で表示した階調画像が、表示しようとする画像と異なってしまう（いわゆる画像の焼き付きを生じてしまう）という問題があった。しかし、本実施の形態によれば、リセット電圧には固定値を用いていないため、そのような画像の焼き付きは発生せず、この点においても、画像の表示品質が向上される。なお、図5(a)は白表示を続ける場合に印加される電圧波形を示す図であり、同図(b)は黒表示を続ける場合に印加される電圧波形を示す図であるが、いずれの場合であっても印

加されるリセット電圧 V_R 及びデータ電圧 V_D の大きさや極性が異なるため（つまり、一定電圧が長時間印加されることはないため）、液晶1の透過率－電圧特性が変化することはない。したがって、上述したような効果が得られる。

【0041】さらに、重畳電圧 V_a として、最大透過率を達成する電圧と絶対値が同じで極性が異なる電圧を用いた場合、リセット電圧 V_R を印加してからデータ電圧 V_D を印加する過程で、液晶1は必ず電圧無印加の状態を取る。この場合、電圧無印加の場合にはほぼ0%の透過率を示す特性の液晶を用いていると、液晶1は常に階調表示を行う前に黒表示状態を経由することとなり、画像の表示品質は向上される。

【0042】またさらに、上述のようなフィールドシーケンシャル方式による駆動を行った場合には、各フレーム期間における画像リセットが確実に行われるため、フルカラー画像の色再現性が向上される。

【0043】

【実施例】以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

〈実施例1〉本実施例においては、図2に示す構造の液晶パネル（液晶素子） P_1 を用い、図1に示す方法で駆動した。

【0044】すなわち、ゲート電圧を各走査線4に線順次で印加して各第1のスイッチング素子3を順にオンにする（図1(a)参照）と共に、データ電圧 V_D を信号線5に印加した。これにより、各画素において、データ電圧 V_D はスイッチング素子3を介して第1の保持容量6に蓄積され、第1のバッファ回路7の出力電位はデータ電圧 V_D に等しくなる。なお、このような線順次走査は、そのデータ電圧 V_D を実際に液晶1に書き込むフレーム期間で行うのではなく、前のフレーム期間において行う。

【0045】なお、各画素における第2のスイッチング素子8は、上述のような駆動が行われている間はオフにされており、該駆動が全ての画素について終了した時点（すなわち、全ての画素におけるバッファ回路7にデータ電圧 V_D が出力された時点）で共通信号線10に信号が印加されてオンにされる（同図(b)参照）。

【0046】これにより、全ての画素において、データ電圧 V_D は、第2の保持容量13に蓄積されると共に、第2のバッファ回路9を介して画素電極2aに印加される。なお、第2のスイッチング素子8はすぐにオフとされるが、データ電圧 V_D は第2の保持容量13に蓄積されているため、画素電極2aには該データ電圧 V_D が印加され続けることとなる（同図(c)参照）。また、第2のバッファ回路9の出力は、低出力インピーダンスであるため、対向電極2bの電位が変化しても、第2の保持容量13に保持された電圧が出力され続ける。

【0047】ところで、各画素の液晶1には、対向電極

2b及び画素電極2aの電位の差に相当する電圧が印加されるが、対向電極2bの電位は同図(d)のように変化されるため、最初の期間 F_{11} においては、データ電圧 V_D に一定電圧（対向電極電圧） $V_a = -2.5V$ を重畳した電圧（リセット電圧 V_R であって $0V \sim -2.5V$ の範囲の電圧）が印加される（同図(e)参照）。これにより、液晶1の前表示状態はリセットされる（同図(f)参照）。そして、次の期間 F_{12} においては、対向電極2bの電位は $0V$ となるため（同図(d)参照）、各画素の液晶1にはデータ電圧 V_D （正極性の電圧であって、 $0V \sim +2.5V$ の範囲内の電圧）がそのまま印加される（同図(e)参照）、各画素の液晶1はそれぞれの階調を表示する（すなわち、液晶パネル全体では階調画像を形成する。同図(f)参照）。このとき、バックライト装置が点灯されて液晶パネル P_1 には光が照射され（同図(g)参照）、液晶パネル P_1 に形成された画像は認識可能となる。

【0048】その後、データ電圧及び対向電極電位を同図(c)及び(d)のように変化させて、液晶1に逆極性の電圧を印加する。これにより、液晶1に印加される電圧が交流化され、液晶1の劣化が防止される。

【0049】このような駆動を繰り返して行うことにより、動画像が表示される。

【0050】本実施例によれば、上記発明の実施の形態にて述べたと同様の効果が得られる。

【0051】（実施例2）本実施例においては、図4に示す構造の液晶パネル（液晶素子） P_2 を用い、図7に示す方法で駆動した。

【0052】液晶パネルの駆動方法は、ほとんどは実施例1と同様であるが、第2のスイッチング素子8を閉じてからでは、対向電位の変調によって、画素電極2aの電位が、対向電極2bの電位との差を保ちながら変動してしまうため、対向電極2bの電位の変調は第2のスイッチング素子8が低インピーダンス状態のときに行う必要がある。また、このとき、画素電極2aに現れる電位は、保持容量6に蓄積されている電圧が反映されるため、対向電位を変調していない期間（データ電圧に重畳電圧を加えていない期間）に、各画素の保持容量6に書き込むスキャンを行う事になる。この実施例においても、液晶1に印加される電圧波形としては、ほぼ同じものが得られるために、前状態依存に対する効果や焼き付きに対する効果は同様であった。

【0053】（実施例3）本実施例においては、図8に示す駆動方法によって液晶パネルをフィールドシーケンシャル方式で駆動し、カラー表示を行った。

【0054】すなわち、最初の3つの期間 F_1 、 F_2 、 F_3 で、リセット電圧 V_R 及びデータ電圧 V_D の印加をそれぞれ行うと共に赤緑青の各色光を順次照射して、それぞれの色の画像を順に表示し、後の3つの期間 F_4 、 F_5 、 F_6 では、それらの電圧 V_R 及び V_D と逆極性の

電圧 $-V_R$ 及び $-V_D$ を印加して、液晶1のDC劣化を防止した。

【0055】図9は、本駆動方法を用いて画像を表示した場合における、入力画像の色の色座標と、実際に表示できた色の色座標とを示した図であるが、本実施例によれば、ほぼ忠実に色を再現できていることが分かる。

【0056】なお、図10は、図11に示す従来の駆動方法によって画像表示した場合における、入力画像の色の色座標と、実際に表示できた色の色座標とを示した図であるが、この図9と図10とを比較しても、本実施例の方が色再現性に優れていることが理解できる。

【0057】(実施例4) 本実施例では、図12に示す透過率-電圧特性の液晶と、図13に示す駆動方法とを用いた。

【0058】本実施例と実施例1における駆動方法の違いは、重畳電圧 V_a の極性が異なることにある。すなわち、図12に示すような透過率-電圧特性の液晶に対しては重畳電圧 V_a 、データ電圧 V_D と同極性の電圧が選ばれる。なお、このときのバックライトの点灯タイミングは、正負いずれの極性のデータ電圧が書き込まれている場合においても点灯可能であり、表示特性によって適時選ぶことができる。

【0059】本実施例において、他の実施例と同様の効果が得られた。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、リセット電圧としては、データ電圧に一定電圧を重畳させた電圧を用いるため、従来のような固定のリセット電圧を用いる場合に比べて回路構造を簡単にできる。換言すれば、本発明に係る駆動方法で液晶素子を駆動した場合、リセット電圧を印加する専用の素子を設けなくとも各画素の液晶をリセットでき、その結果、各フレーム期間において、前表示状態の影響を受けていない適正な階調の画像を表示でき、画像の表示品質が向上される。

【0061】また、従来装置のようにリセット電圧が固定されていると、表示する階調によっては液晶の透過率-電圧特性が変化してしまつて、液晶素子全体で表示した階調画像が、表示しようとする画像と異なってしまう(いわゆる画像の焼き付きを生じてしまう)という問題があった。しかし、本発明によれば、リセット電圧には固定値を用いていないため、そのような画像の焼き付きは発生せず、この点においても、画像の表示品質が向上される。

【0062】さらに、重畳電圧として、最大透過率を達成する電圧と絶対値が同じで極性が異なる電圧を用いた

場合、リセット電圧を印加してからデータ電圧を印加する過程で、液晶は必ず電圧無印加の状態を取る。この場合、電圧無印加の場合にはほぼ0%の透過率を示す特性の液晶を用いていると、液晶は常に階調表示を行う前に黒表示状態を経由することとなり、画像の表示品質は向上される。

【0063】またさらに、本発明を利用して上述のようなフィールドシーケンシャル方式による駆動を行った場合には、各フレーム期間における画像リセットが確実に行われるため、フルカラー画像の色再現性が向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶素子の駆動方法の一実施の形態を示すタイミングチャート図。

【図2】本発明が適用されて駆動される液晶素子の回路構成の一例を示す等価回路図。

【図3】本発明に用いられる液晶の透過率-電圧特性の一例を示す図。

【図4】本発明が適用されて駆動される液晶素子の回路構成の他の例を示す等価回路図。

【図5】本発明の効果を説明するための図。

【図6】本発明の効果を説明するための図。

【図7】本発明に係る液晶素子の駆動方法の他の例を示すタイミングチャート図。

【図8】本発明に係る液晶素子の駆動方法の他の例を示すタイミングチャート図。

【図9】本発明の効果を説明するための図。

【図10】従来の問題点を説明するための図。

【図11】従来のフィールドシーケンシャル方式の駆動方法の一例を示すタイミングチャート図。

【図12】本発明に用いられる液晶の透過率-電圧特性の他の例を示す図。

【図13】本発明に係る液晶素子の駆動方法の他の例を示すタイミングチャート図。

【図14】従来の液晶パネルの駆動方法の他の例を示すタイミングチャート図。

【図15】従来の液晶パネルの回路構成の他の例を示す等価回路図。

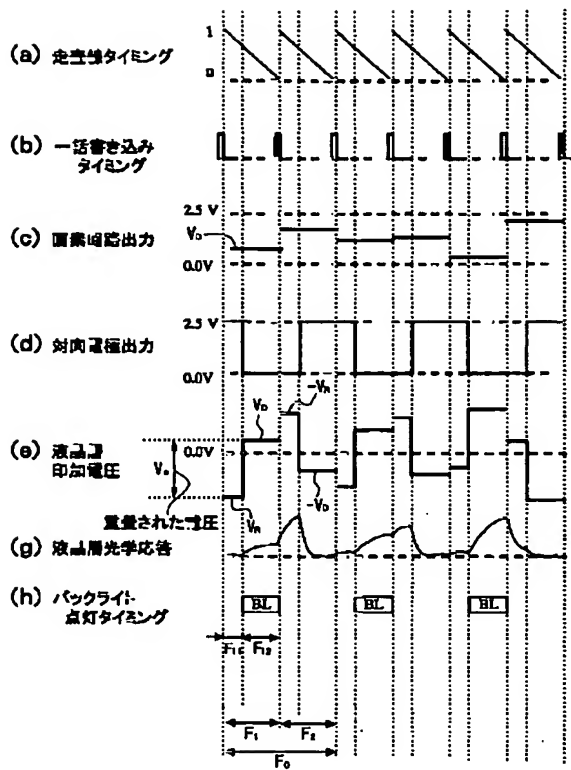
【図16】従来の問題点を説明するための図。

【図17】従来の問題点を説明するための図。

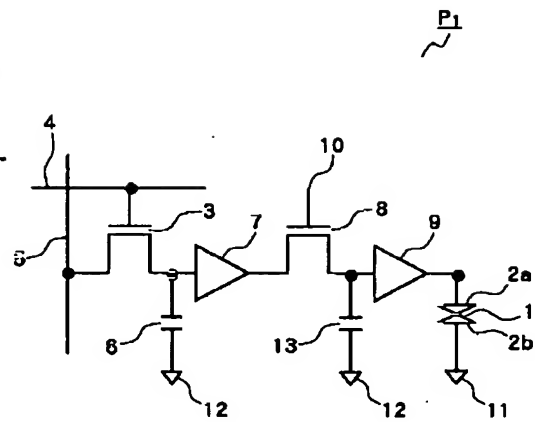
【符号の説明】

- 1 スメクチック液晶
- 2 a, 2 b 電極
- P₁ 液晶パネル(液晶素子)
- P₂ 液晶パネル(液晶素子)

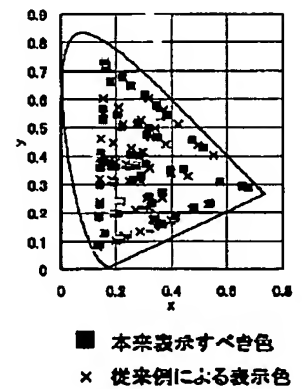
【図1】



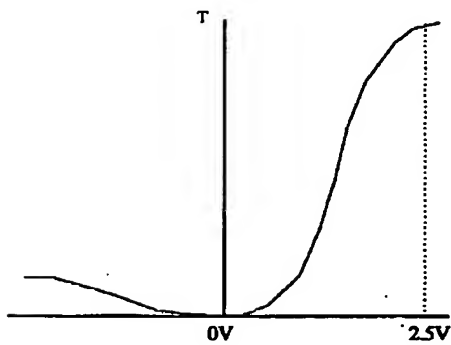
【図2】



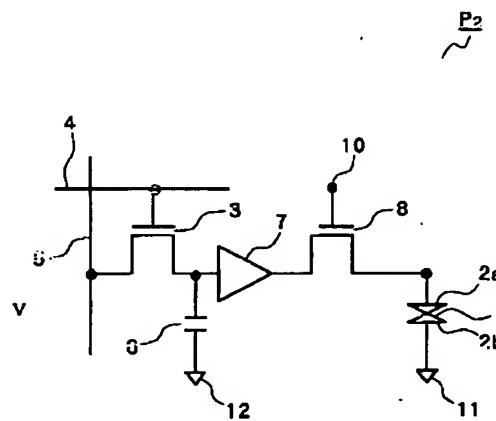
【図10】



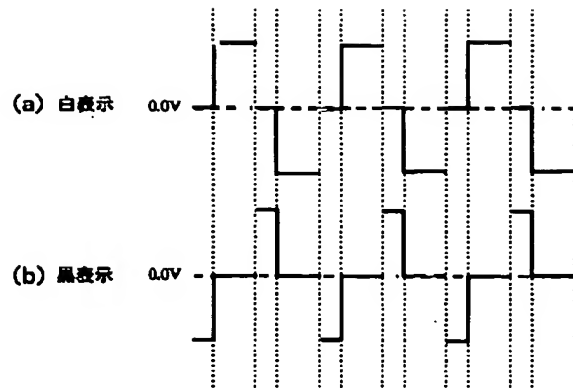
【図3】



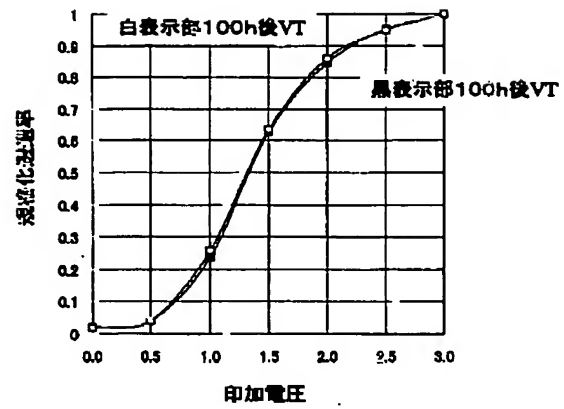
【図4】



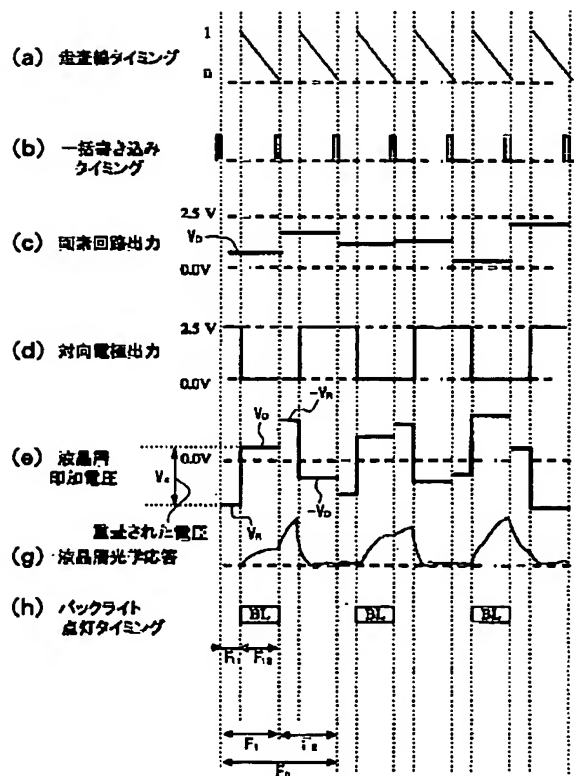
【図5】



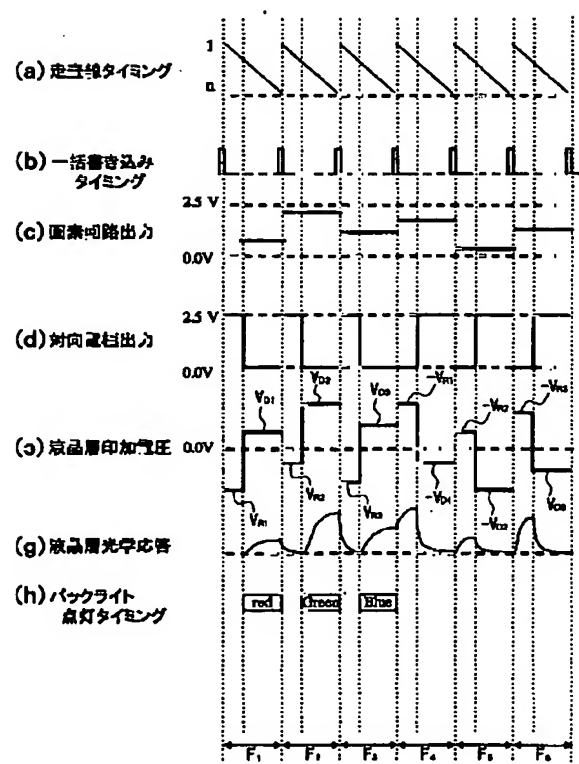
【図6】



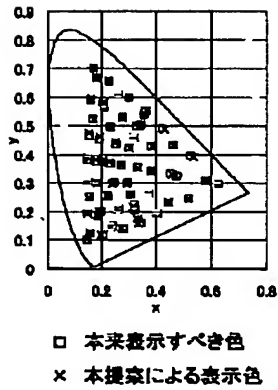
【図7】



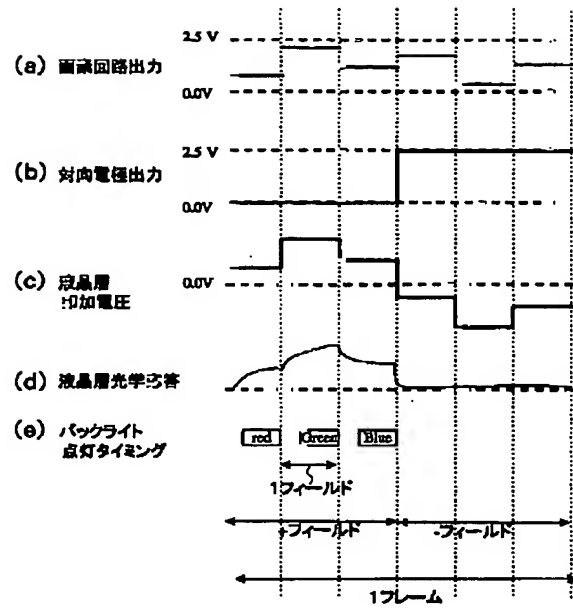
【図8】



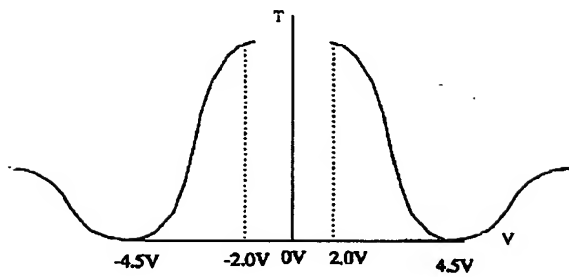
【図9】



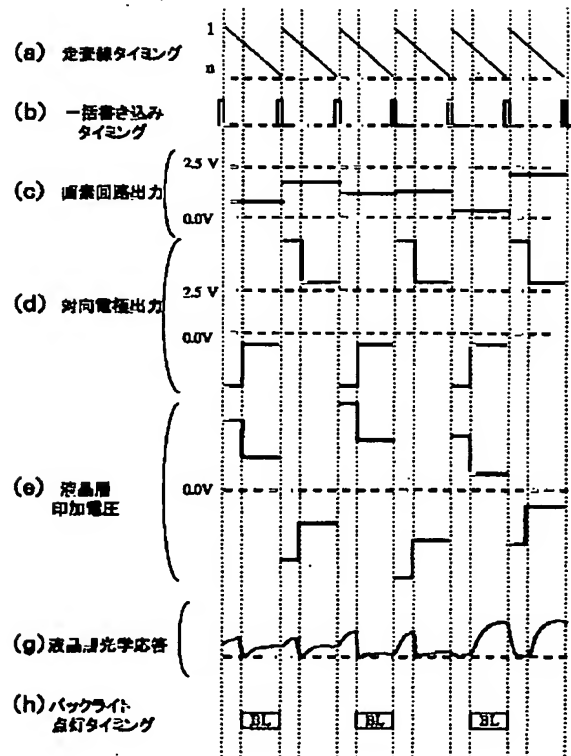
【図11】



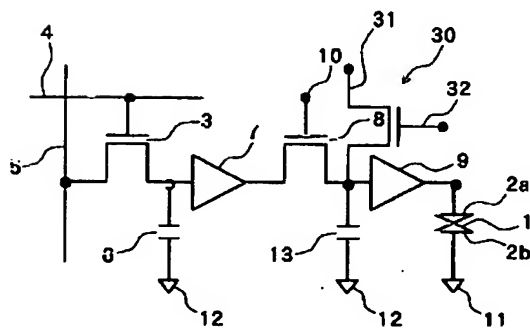
【図12】



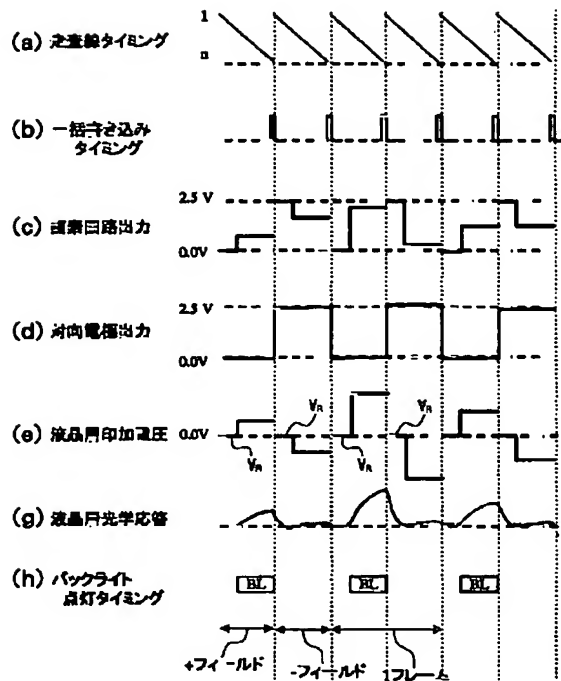
【図13】



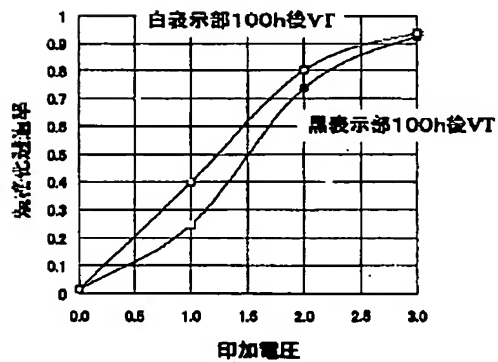
【図15】



【図14】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 棟方 博英

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA12 NA15 NA43 NC02 NC16
NC35 NC42 ND02 ND12 ND17
ND34 NE06 NF17 NG02
5C006 AA11 AA22 AC11 AC21 AF44
AF78 BA12 BB16 FA34 FA56
5C058 AA06 AB03 BA02 BA04 BA07
BA30 BA35 BB03
5C080 AA10 BB05 CC03 DD22 EE29
EE30 FF11 GG12 JJ03 JJ04
JJ05

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.